



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

**This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0017739 호
Application Number 10-2004-0017739

출 원 년 월 일 : 2004년 03월 16일
Date of Application MAR 16, 2004

출 원 인 : 크로스반도체기술 주식회사
Applicant(s) CROSS S&T, INC.

2004 년 9 월 22 일

특 허 청
COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

[서지사항]	
특허명]	특허출원서
특허구분]	특허
특허청장]	특허청장
출원일자]	2004.03.16
성명의 명칭]	복수개의 인터페이스를 정합하는 정합장치
성명의 영문명칭]	Apparatus for connecting of a plural of interface
출원인]	
명칭]	크로스반도체기술 주식회사
출원인 코드]	1-2001-014162-2
대리인]	
성명]	이재갑
대리인 코드]	9-2003-000139-0
포괄위임등록번호]	2004-011333-7
발명자]	
성명의 국문표기]	이민형
성명의 영문표기]	LEE,MIN HYOUNG
주민등록번호]	690523-1042018
우편번호]	435-754
주소]	경기도 군포시 수리동 한양아파트 822-703
국적]	KR
특권주장]	
출원국명]	KR
출원종류]	특허
출원번호]	10-2003-0075287
출원일자]	2003.10.27
증명서류]	미첨부
사청구]	청구
비고]	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이재갑 (인)
수수료]	
기본출원료]	20 면 38,000 원
가산출원료]	0 면 0 원

【우선권주장료】	1 건	26,000 원
【심사청구료】	8 횟	365,000 원
【합계】		429,000 원
【감면사유】	소기업 (70%감면)	
【감면 후 수수료】		146,900 원
첨부서류	1. 소기업임을 증명하는 서류_1종	

【요약서】

요약]

본 발명은 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치에 관한 것이다. 본 발명
장치는 제 1인터페이스와 제 2인터페이스 각각에 구비된 제 1결합부와, 제 1결합
와 결합하기 위한 제 2결합부, 및 제 1결합부와 제 2결합부의 결합에 의해 연결된
1 및 제 2인터페이스 중 어느 하나의 인터페이스를 이용하여 데이터 송/수신하
데이터송/수신부를 포함한다. 따라서, 본 발명의 장치는 광인터페이스와 구리인
페이스를 선택적으로 접속하여 사용하기 위해 하나의 포트를 이용하므로 이더넷시
템 등에서의 포트수를 줄여 시스템의 부피를 최소화 할 수 있다.

표도]
도 3a

인어]

2.들, RJ-45, 결합, 컨넥터

【명세서】

발명의 명칭

복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치(Apparatus for connecting of a plural interface)

2면의 간단한 설명

도 1은 종래의 인터페이스를 결합하는 결합장치를 보여주는 블록도.

도 2는 도 1결합장치의 결합시에 신호선의 연결상태를 보여주는 도면.

도 3a는 본 발명의 일실시에에 따른 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치 평인터페이스가 결합된 상태를 보여주는 블록도.

도 3b는 본 발명의 일실시에에 따른 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치 구리인터페이스가 결합된 상태를 보여주는 블록도.

도 4는 도 3의 결합장치의 결합시에 제 2결합부와 데이터송/수신부간의 신호선 연결상태를 보여주는 도면.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 평인터페이스와 제 1결합부가 결합된 외형

도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 구리인터페이스와 제 1결합부가 결합된 외도.

• 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

301 : 데이터송/수신부 311, 321 : 제 1 및 제 2데이터송/수신부

302 : 제 2정합부	312 : 판단부
322 : 분배부	303 : 구리인터페이스
304 : 광인터페이스	305 : 호스트보드
306 : 제 1정합부	

발명의 상세한 설명]

발명의 목적]

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술]

본 발명은 정합장치에 관한 것으로, 이더넷시스템상의 네트워크연결을 위한 인터페이스를 정합하기 위한 복수개의 인터페이스를 정합하는 정합장치에 관한 것이다.

일반적으로 네트워크를 설명할 때 OSI 7계층에 대해 설명한다. OSI 7계층은 물리적 계층 (Physical Layer), 데이터링크 계층 (Data Link Layer), 네트워크 계층 (Network Layer), 전송 계층 (Transport Layer), 세션 계층 (Session Layer), 프리젠테이션 계층 (Presentation Layer), 응용 계층 (Application Layer)으로 분리된다.

이러한 OSI 7계층 중에 하기의 도 1의 설명에서 적용되는 제 1계층인 물리적 계층과 제 2계층인 데이터링크 계층에 대해서만 설명한다.

제 1계층인 물리적 계층은 물리적인 미디어를 통해서 한 컴퓨터로부터 다른 컴퓨터로 데이터전송을 하는데 관련된다. 물리적 계층은 네트워크 어댑터 카드에 어떤

방법으로 케이블이 접속되는지와 케이블을 통해서 데이터를 전송하는데 있어서 어떠한 전송방법이 사용되었는지에 대한 정의들을 포함한다.

제 2계층인 데이터링크 계층은 네트워크 어댑터 카드에서 나오는 전기신호를 네트워크 프레임으로 바꾸는데 관련되며, 프레임을 한 컴퓨터에서 다른 컴퓨터들로 전해준다. 또한, 데이터링크 계층은 2개의 부계층(sub-layer)으로 나누어진다. 2개 부계층중 상위계층은 LLC(Logical Link Control)이고, LLC는 데이터링크 통신을 리하고 SAP(Service Access Point)를 정의한다. 또한, 2개의 부계층중 하위계층은 C(Media Access Control)이고 제 1계층인 물리적 계층의 네트워크 어댑터 카드와 접적인 통신을 수행한다.

제 1계층인 물리적계층에서 네트워크카드와 케이블이 접속되기 위해서는 정합장치가 필요하다. 정합장치는 포트, 및 포트에 삽입되는 인터페이스 (광모듈, RJ-45컨터 등)로 구성된다. 여기서, 포트는 암정합장치이고, 인터페이스는 숫정합장치로 사용된다. 이처럼 암정합장치인 포트에 숫정합장치인 인터페이스를 삽입하므로써 합이 이루어진다.

이하의 설명의 편의를 위해 광케이블과 연결되는 광모듈을 광인터페이스로, 구선과 연결되는 RJ-45컨넥터를 구리인터페이스로 설명한다.

이더넷 기반의 인터넷망은 시간이 갈수록 고속화와 대용량화된다. 따라서, 시스템 정합장치중 암정합장치인 포트의 용량 및 포트의 수도 함께 증가하고, 각 포트 연결되는 인터페이스도 다양해지고 있다. 이더넷시스템에서 하나의 정합장치가 기가비트 용량의 트래픽을 처리한다고 가정하면, 10개 이상의 기가비트 이

넷 포트가 필요하다. 기가비트 이더넷은 IEEE802.3z (100BASE-X)와 IEEE802.3ab (1000BASE-T)의 정의에 따라 광케이블과 구리선케이블 모두를 지원할 수 다. 이때의 포트는 표준에 의거하여 광모듈 (IEEE802.3z)과 RJ-45 (IEEE802.3ab) 커넥터를 각각 수용할 수 있는 별도의 포트로 구비한다.

이러한 예를 도 1을 참조하여 설명한다.

도 1은 종래의 인터페이스를 정합하는 정합장치를 보여주는 블록도이다.

도 1의 장치는 OSI 계층의 제 2계층 (MAC)인 데이터처리부 (101)와 제 1계층 (PHY) 데이터송/수신부 (102)가 GMII로 연결되어 있다. 데이터송/수신부 (102)는 SerDes 광정합부 (106)에 연결되며, MDI로 구리정합부 (105)와 연결된다. 즉, 여기서, 광합부 (106)는 광인터페이스 (104)를 삽입하기 위한 포트이며, 구리정합부 (105)는 구 인터페이스 (103)를 삽입하기 위한 포트이다. 상기에서 정의된 것처럼, 광인터페이스 (104)는 광케이블이 연결된 광모듈이며 구리인터페이스 (103)는 구리선이 연결된 -45컨넥터로 가정한다.

도 1장치는 광인터페이스 (104)와 구리인터페이스 (103) 각각을 연결하기 위해서 정합부 (106)와 구리정합부 (105)를 구비한다. 광인터페이스 (104)는 광정합부 (106)에 연결되고, 구리인터페이스 (103)는 구리정합부 (105)에 연결된다.

도 1에서, 광인터페이스 (104)가 광정합부 (106)에 삽입된 경우, 데이터송/수신부 (102)는 SerDes (Serializer and Deserializer)의 신호선으로 연결되어 광인터페이스 (104)와의 데이터송수신을 수행한다.

한편, 구리인터페이스(103)가 구리정합부(105)에 삽입된 경우, 데이터송/수신부(102)는 MDI(Media Dependent Interface)의 신호선으로 연결되어 구리인터페이스(103)와의 데이터송수신을 수행한다. 이러한 신호선의 연결상태는 도 2에 도시한다.

도 2는 도 1정합장치의 정합시에 신호선의 연결상태를 보여주는 도면이다.

도 2를 참조하면, 데이터송/수신부(102)는 광인터페이스(104)와 인터페이싱하기 위한 SerDes 신호선과 구리인터페이스(103)와 인터페이싱하기 위한 MDI 신호선으로 결합된다. 그러나, 두개의 신호선 중 광정합부(106)에 광인터페이스(104)가 삽입되면 SerDes 신호선만이 활성화가 되며, 반대로 구리정합부(105)에 구리인터페이스(103)가 삽입되면 MDI신호선만이 활성화 된다. 즉, 동시에 두개의 신호선이 활성화될 수 없다. 따라서, 데이터송/수신부(102)는 두개의 신호선중에 활성화되는 신호선을 이용하여 데이터를 송수신한다. 따라서, 이더넷시스템에서 광인터페이싱과 구리인터페이싱은 선택적으로 수행되며, 인터페이스를 삽입하기 위한 각각의 정합부를 따로 구비해야한다.

따라서, 광인터페이스와 결합하기 위한 정합부와 구리인터페이스와 결합하기 위한 정합부를 별도로 구비해야 하므로 실제 이더넷 등의 시스템 외부에는 20개 이상의 포트가 필요하지만 실제 사용되는 포트는 10개정도이다. 이처럼 이더넷시스템은 필요한 포트를 많이 구비해야하므로 부피가 커지는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 하나의 포트를 광케이블과 리션을 동시에 지원할 수 있도록 하여 광모뎀로 대표되는 광인터페이스와 RJ-45콘터로 대표되는 구리인터페이스를 하나의 포트를 이용하여 착탈가능하도록 구성하여 광인터페이스와 구리인터페이스를 선택적으로 인터페이싱하기 위한 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치를 제공함에 있다.

발명의 구성]

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 결합장치는 제 1인터페이스 제 2인터페이스 각각에 구비된 제 1결합부와, 제 1결합부와 결합하기 위한 제 2결합부, 및 제 1결합부와 제 2결합부의 결합에 의해 연결된 제 1 및 제 2인터페이스 중 어느 하나의 인터페이스를 이용하여 데이터를 송/수신하는 데이터송/수신부를 포함한다.

이하, 도 3 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 3a는 본 발명의 일실시예에 따른 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치 광인터페이스가 결합된 상태를 보여주는 블록도이다.

도 3a를 참조하면, 광인터페이스(304)는 광모듈과 광모듈에 기판상에 형성된 회 패턴인 제 1정합부(306)를 포함한다. 이러한 광인터페이스(304)는 도 5의 외형도 참조하여 하기에서 설명한다.

제 1정합부(306)는 광인터페이스(304)가 호스트보드에 정합되었을때 호스트보드의 신호선과 연결하기 위한 인터페이스기능을 수행한다.

여기서, 제 1정합부(306)는 호스트보드(305)상의 제 2정합부(302)와 정합되도록 연결되며, 제 2정합부(302)는 데이터송/수신부(301)와 연결된다. 제 2정합부(302) 광인터페이스(304)를 삽입하기 위한 포트로 사용되며 암정합장치이다. 그리고 제 3정합부(306)는 제 2정합부(306)에 삽입되는 숫정합장치로서 광인터페이스(304)를 연결하기 위한 것이다.

데이터송수신부(301)는 광인터페이스용 데이터송/수신을 위한 제 1데이터송/수부(311)와 구리인터페이스용 데이터송/수신을 위한 제 2데이터송/수신부(321)를 포함한다. 그리고, 도 3a장치는 이러한 데이터송/수신부(301)와 데이터를 송수신하기 해 광인터페이스(304)를 호스트보드와 연결하도록 정합하는 제 2정합부(302)를 포함한다. 제 2정합부(302)는 광인터페이스(304)의 제 1정합부(306)와 정합되도록 연결된다. 제 2정합부(302)는 정합된 인터페이스가 광인터페이스인지 구리인터페이스지를 판단하는 판단부(312)와, 판단결과에 따라 광인터페이스 또는 구리인터페이스를 위한 신호선을 분배하는 분배부(322)를 포함한다.

도 3a에서, 광인터페이스(304)를 호스트보드(305)와 연결하여 광인터페이스를 행하기 위해서 광인터페이스(304)의 제 1정합부(306)와 호스트보드(305)의 제 2정합부(302)가 정합된다. 즉, 광인터페이스(304)가 호스트보드(305)상에 구비하는 포

에 삽입된다. 그러면, 제 2정합부 (302)의 판단부 (312)는 연결된 인터페이스가 광 인터페이스 (304)임을 판단하여 판단결과를 출력한다. 분배부 (322)는 판단부 (312)의 단결과를 입력받아, 광인터페이스를 위한 제 1데이터송/수신부 (311)와 연결한다. 따라서, 사용자는 광인터페이스 (304)가 연결된 호스트보드 (305)를 이용해 광인터페이스를 수행할 수 있다. 이러한 광인터페이스를 수행하다가 구리인터페이스를 이용하여 할 경우, 사용자는 광인터페이스 (304)를 제 2정합부 (302)로부터 분리하고 구리 인터페이스 (303)를 제 2정합부 (302)에 삽입하게 된다. 이는 도 3b를 참조하여 설명한다.

도 3b는 본 발명의 일실시예에 따른 복수개의 인터페이스를 정합하는 정합장치 구리인터페이스가 정합된 상태를 보여주는 블록도이다.

도 3b를 참조하면, 호스트보드 (305)는 동일한 참조번호를 갖는 구성에 대해서는 도 3a에서 설명한 구성과 동일한 동작을 수행한다.

따라서 도 3b의 제 2정합부 (302)도 광인터페이스 (304)와 구리인터페이스 (303)를 택적으로 정합할 수 있다. 또한, 구리인터페이스 (303)는 RJ-45컨넥터와 그 기판상 형성된 회로패턴인 제 1정합부 (306)를 포함한다. 이러한 구리인터페이스 (303)는 6의 외형도를 참조하여 하기에서 설명한다.

여기서, 제 1정합부 (306)는 광인터페이스 (304)와 구리인터페이스 (303)의 두개의 인터페이스를 제 2정합부 (302)와 정합하도록 한다. 일례로 제 1정합부 (306)는 10개 핀 중에 5개는 광인터페이스 (304)를 위한 회로패턴을 주고, 나머지 5개는 구리인 페이스 (303)를 위한 회로패턴을 주어 두개의 인터페이스에 사용할 수 있도록 구현한다. 이러한 제 1정합부 (306)에 정합되는 제 2정합부 (302)의 회로패턴은 이에 상응

여 구현한다. 즉, 제 2정합부 (306)는 제 1정합부 (306)와 회로패턴의 핀을 상응하여 구현하면, 판단부 (312)는 회로패턴에 따라 연결되는 회로선에 따라 어떠한 인터페이스인지를 판단하여 두개의 인터페이스를 선택적으로 사용할 수 있도록 한다.

한, 다른 일례로, 제 1정합부 (306)의 회로패턴하나를 추가하여 구리인터페이스 (303)인 경우 로우레벨의 전압이 출력되도록하고, 평인터페이스 (304)인 경우 하이레벨의 전압을 출력하도록 구현한다. 따라서, 판단부 (312)는 제 1정합부 (306)가 정합면 전압의 레벨에 따라 어떠한 인터페이스인지를 판단한다.

도 3b에서, 구리인터페이스 (303)를 호스트보드 (305)와 연결하여 구리인터페이싱 수행하기 위해서 구리인터페이스 (303)의 제 1정합부 (306)와 호스트보드 (305)의 제 2정합부 (302)가 정합된다. 즉, 구리인터페이스 (303)가 호스트보드 (305)상에 구비한 포트에 삽입된다. 그러면, 제 2정합부 (302)의 판단부 (312)는 연결된 인터페이스 구리인터페이스 (303)임을 판단하여 판단결과를 출력한다. 분배부 (322)는 판단부 (312)의 판단결과를 입력받아, 구리인터페이싱을 위한 제 2데이터송/수신부 (321)와 결합한다. 따라서, 사용자는 구리인터페이스 (303)가 연결된 호스트보드 (305)를 이용 구리인터페이싱을 수행할 수 있다.

도 4는 도 3의 정합장치의 정합시에 제 2정합부와 데이터송/수신부간의 신호선 연결상태를 보여주는 도면이다.

도 4를 참조하면, 데이터송/수신부 (301)는 평인터페이스 (304)와 인터페이싱하기 위한 SerDes 신호선과 구리인터페이스 (303)와 인터페이싱하기 위한 MDI 신호

이 제 2정합부 (302)와 연결된다. 그러나, 두개의 신호선 중 제 2정합부 (302)에 광 인터페이스 (304)가 삽입되면 SerDes 신호선만이 활성화가 되며, 반대로 구리인터페이스 (303)가 삽입되면 MDI신호선만이 활성화 된다. 따라서, 제 2정합부 (302)에 정합된 인터페이스가 광인터페이스인지 구리인터페이스인지의 종류에 따라 신호선이 활성화 여 해당 인터페이스를 수행할 수 있다. 이러한, 광인터페이스와 구리인터페이스의 유형을 도 5 및 도 6을 참조하여 각각 설명한다.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명에 따른 광인터페이스와 제 1정합부가 결합된 외형이다.

도 5a는 광인터페이스 (304)의 윗면도이고, 도 5b는 측면도이다. 하부의 기판 (14)과 기판의 한쪽 끝단에 제 1정합부 (306)의 회로패턴을 구비한다. 그리고, 제 1정합부 (306)의 반대쪽 끝단에는 광케이블을 연결하기 위한 광케이블연결부 (324)를 구한다. 도 5c는 광인터페이스 (304)의 정면도로서, 광케이블연결부 (324)는 광송신 광수신을 수행하기 위해 광케이블과 연결된다.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 구리인터페이스와 제 1정합부가 결합된 외형도이다.

도 6a는 구리인터페이스 (303)의 윗면도이고, 도 6b는 측면도이다. 하부의 기판 (13)과 기판 (313)의 한쪽 끝단에 제 1정합부 (306)의 회로패턴을 구비한다. 그리고, 제 1정합부 (306)의 반대쪽 끝단에는 구리선을 연결하기 위한 구리선연결부 (323)를 구

한다. 도 6c는 구리인터페이스 (303)의 정면도로서, 구리선연결부 (323)는 구리선과 연결된다.

발명의 효과]

따라서, 본 발명은 광인터페이스와 구리인터페이스를 선택적으로 접속하여 사용하기 위해 하나의 포트를 이용하므로 이더넷시스템 등에서의 포트수를 줄여 시스템의 부피를 최소화 할 수 있다.

또한, 본 발명은 각각의 포트를 이용하여 광인터페이스와 구리인터페이스를 결합때 포트들 잘못 연결할 가능성을 배제할 수 있다.

또한, 본 발명은 네트워크 상에 존재하는 각종 기가비트 이더넷 관련 장비 뿐만 아니라 홈네트워킹용 장치 및 단말기, PC의 기가비트 이더넷 인터페이스용 장치 및 타 기가비트 이더넷 장치에 포괄적으로 적용할 수 있어 적용범위가 폭넓다.

[특허청구범위]

청구항 1]

제 1인터페이스와 제 2인터페이스를 정합하기 위한 정합장치에 있어서,

상기 제 1인터페이스와 제 2인터페이스 각각에 구비된 제 1정합부;

상기 제 1정합부와 정합하기 위한 제 2정합부; 및

상기 제 1정합부와 제 2정합부의 정합에 의해 연결된 제 1 및 제 2인터페이스

어느 하나의 인터페이스를 이용하여 데이터를 송/수신하는 데이터송/수신부를 포

하는 것을 특징으로 하는 복수개의 인터페이스를 정합하는 정합장치.

청구항 2]

제 1항에 있어서,

상기 제 2정합부는

상기 제 1정합부와 정합된 인터페이스가 제 1인터페이스인지 제 2인터페이스인

을 판단하는 판단부; 및

상기 판단결과에 따라 해당하는 인터페이스를 이용가능하도록 신호선을 분배하

분배부를 포함하는 것을 특징으로 하는 복수개의 인터페이스를 정합하는

정합장치.

청구항 3]

제 2항에 있어서,

상기 판단부는 전압의 레벨에 따라 제 1인터페이스인지 제 2인터페이스인지를 판별하는 것을 특징으로 하는 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치.

요구항 4]

제 2항에 있어서,

상기 데이터송/수신부는

제 1인터페이스와의 데이터송/수신을 위한 제 1데이터송/수신부; 및

제 2인터페이스와의 데이터송/수신을 위한 제 2데이터송/수신부를 포함하는 것

특징으로 하는 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치.

요구항 5]

제 4항에 있어서,

상기 제 1인터페이스는 광인터페이스인 것을 특징으로 하는 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치.

요구항 6]

제 5항에 있어서,

상기 제 2인터페이스는 구리인터페이스인 것을 특징으로 하는 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치.

요구항 7]

제 6항에 있어서,

상기 평인터페이스는 제 1데이터송/수신부와 SerDes 신호선으로 연결된 것을 특
으로 하는 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치.

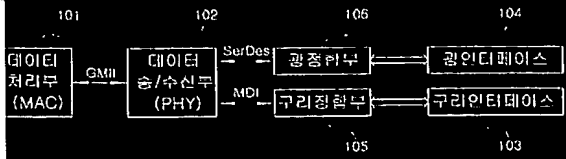
요구항 8]

제 6항에 있어서,

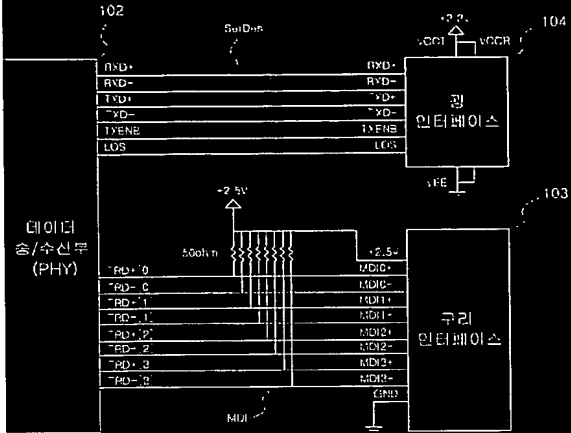
상기 구리인터페이스는 제 2데이터송/수신부와 MDI 신호선으로 연결된 것을 특
으로 하는 복수개의 인터페이스를 결합하는 결합장치.

(도면)

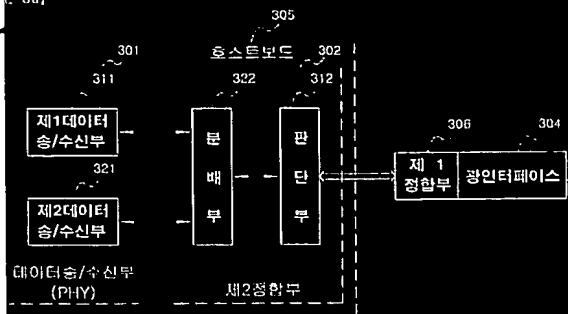
1]



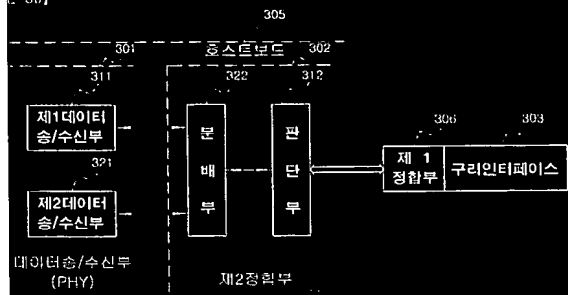
2]



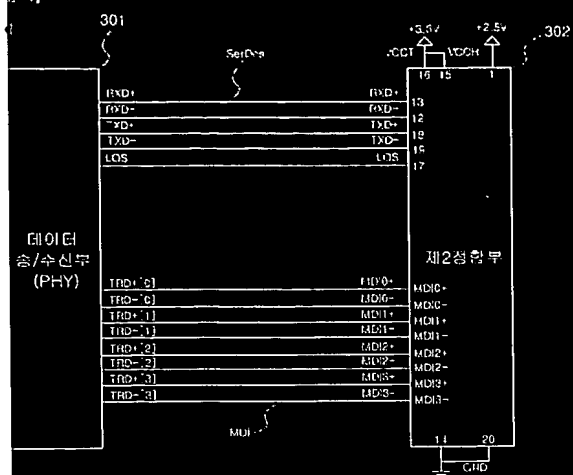
3a]



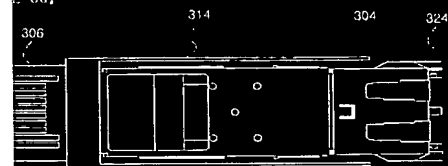
3b]



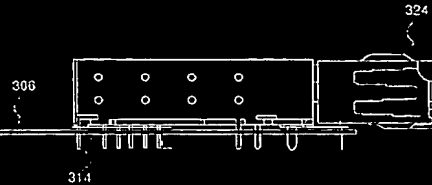
4]



5a]



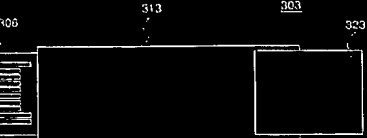
5b]



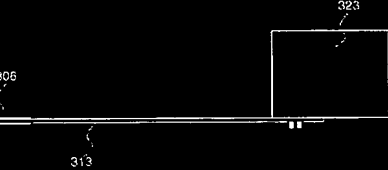
5c]



6a]

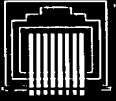


6b]



6c]

323



Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002135

International filing date: 25 August 2004 (25.08.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0017739
Filing date: 16 March 2004 (16.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 October 2004 (20.10.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.